

- 54 -

piedra. Por exposición a la atmósfera, este "barniz" provoca el cierre de los poros propios de toda roca, dando lugar a estructuras de gran belleza y duración. Es bien sabido, también, que el hormigón puede protegerse de la intemperie depositando sobre la superficie del mismo, o en los poros internos, algún mineral insoluble.

680-6 FALLOS EN EL HORMIGON: CAUSAS Y REMEDIOS

(FAILURES IN CONCRETE WORK.—THEIR CAUSES AND CURES)

Cement, Lime and Gravel, 224, diciembre 1949.

Autor: B. H. Knight.

Para evitar fallos y fracasos en las obras de hormigón se impone, ante todo, un perfecto conocimiento de los materiales que entran en su composición, a saber: cemento, arena, piedras y agua. De estos ingredientes el cemento es un producto manufacturado y normalizado que, en muy raros casos, origina fallos. Los áridos—piedras—son, en ocasiones, los responsables del fracaso de una estructura. Los áridos blandos y porosos, calizas arcillosas, algunas doleritas, etc., deben evitarse en lo posible. La arena, igualmente, puede contener impurezas perjudiciales para el éxito de la obra. El agua deberá estar exenta de impurezas orgánicas y de anhídrido carbónico. Por otra parte, el cemento portland, como es bien sabido, no resiste al ataque de ácidos, álcalis y substancias, tales como los sulfatos, que pueden estar disueltas en el agua de amasado. Lo mismo puede decirse de los suelos o líquidos con los cuales deba estar en contacto el hormigón fabricado. En lo que se refiere a la forma y aspecto de los áridos, los cantos redondeados dan buena trabajabilidad, pero son inferiores—en otros aspectos—a los de superficie rugosa.

En cuanto a la operación de mezclado o amasado, sujeta, en general,

INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

a normas y especificaciones para cada obra, deberá hacerse con el mayor cuidado y pulcritud posibles, teniendo muy en cuenta que la cantidad de agua de amasado ha de mantenerse a un mínimo compatible con la puesta en obra del material. El tiempo de mezclado en las hormigoneras modernas, viene a ser de un minuto, lo cual es, en general, suficiente. La puesta en obra de la pasta ha de hacerse con mucho cuidado, para evitar la aparición de segregación.

El apisonado subsiguiente de la pasta, es de la mayor importancia si se quiere que el hormigón resultante posea la máxima resistencia; una colocación incorrecta de las armaduras, demasiado próximas a los encofrados, puede dar lugar a la aparición de señales en la superficie del hormigón, con los inconvenientes correspondientes.

El curado, o sea la conservación del hormigón en estado húmedo durante las primeras fases de su fraguado y endurecimiento, es de importancia primordial, especialmente dentro de las primeras veinticuatro horas a partir de la puesta en obra de la masa. En trabajos masivos, presas, por ejemplo, el calor desprendido durante el fraguado puede dar lugar a la evaporación de gran parte de humedad de la pasta, perjudicando al proceso de endurecimiento. En estos casos, además del curado conveniente, en húmedo, se impone el empleo de un tipo de cemento frío.

Cuando se desea una buena resistencia del hormigón frente a los agentes destructores de tipo químico, deberán fabricarse hormigones muy densos, empleando, de preferencia, un cemento aluminoso en lugar del portland ordinario. (Recuérdese que estos dos cementos no pueden emplearse juntos en ningún caso.) Las heladas pueden atacar al hormigón, especialmente en lugares muy expuestos a la intemperie, tales como carreteras, pavimentos, etc.

El hormigón de portland se retrae y expansiona durante el secado y subsiguiente humectación. Estos cambios volumétricos habrán de ser previstos al proyectar la obra. También el calor puede perjudicar al hormigón, especialmente en lugares expuestos a la proximidad de hornos y otras fuentes caloríficas, dando lugar a la aparición de grietas

y otros defectos. En estos casos es de gran interés vigilar la calidad de los áridos utilizados. Los agregados silíceos, tales como flint, cuarcitas, pedernal y, en menor escala, el granito, son muy susceptibles de ser afectados por el calor. La única solución en casos de exposición a temperaturas elevadas es emplear como áridos trozos de ladrillo refractario y, como aglomerante, cemento de elevado contenido en alúmina. En realidad muy pocos hormigones pueden resistir eficazmente al calor.

En autopistas, campos de aterrizaje, etc., los problemas que presenta el hormigón se agravan con el de resistencia a la abrasión provocada por el tráfico rodado. Tal ocurre, también, en algunas partes de las estructuras de presas y canales expuestas al desgaste originado por la acción de corrientes de agua cargada de partículas minerales (arenas, por ejemplo) abrasivas. Este problema, que habrá de resolverse mediante la fabricación de un hormigón adecuado (con áridos duros y masa compacta), reviste cierta importancia en el proyecto de aliviaderos.

La fabricación de hormigón—de buen hormigón—no es cosa fácil. Pero puede afirmarse que, cuando las pastas se dosifican adecuadamente, la puesta en obra es correcta y el apisonado y curado han sido realizados concienzudamente, el hormigón es uno de los materiales de construcción más versátiles y de mayores aplicaciones.

INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO